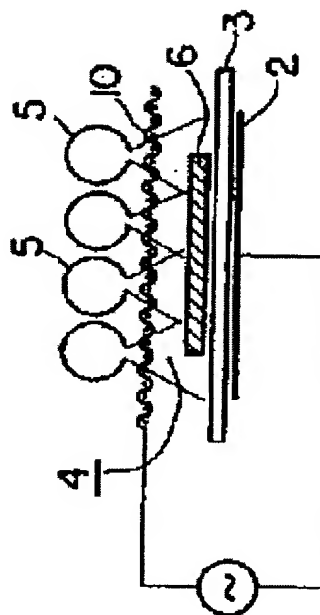


**ATMOSPHERIC PRESSURE GLOW PLASMA DEVICE****Publication number:** JP4168281**Publication date:** 1992-06-16**Inventor:** OKAZAKI SACHIKO; KOKOMA MASUHIRO;  
HIRAKAWA MASAHIRO; KASAI KAZUO**Applicant:** SUMITOMO PRECISION PROD CO; OKAZAKI  
SACHIKO; KOKOMA MASUHIRO**Classification:****- international:** C23C16/50; C23C16/50; (IPC1-7): C23C16/50**- european:****Application number:** JP19900296971 19901031**Priority number(s):** JP19900296971 19901031[Report a data error here](#)**Abstract of JP4168281**

**PURPOSE:** To uniformize film formation of a large area by constituting at least either of a high-voltage electrode and a grounding electrode of a conductive net electrode and supplying reactive gases to a discharge space disposed with a material to be formed with a film from the outer side of this net electrode.

**CONSTITUTION:** Dielectrics 3 are interposed in a discharge space 4 between the high-voltage electrode 10 and a grounding electrode 2 and the body 6 to be formed with film is disposed on the grounding electrode 2. A high voltage is impressed between these electrodes to generate a glow discharge or voiceless discharge near the atm. in the discharge space 4. The reactive gases are introduced into this discharge gap and the film is formed on the body 6 to be formed with film by plasma. The high-voltage electrode 10 of the above-mentioned atm. glow plasma device is constituted of the conductive wire net electrode and the reactive gases are supplied to the discharge space 4 from the outer side of the wire net electrode 10 via a blow-out pipe 5. The distribution of the reactive gases on the surface of the material 6 to be formed with film is uniformized in this way and the film of the large area is formed with the small-sized device.



---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-168281

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>  
C 23 C 16/50識別記号 庁内整理番号  
8722-4K

⑬ 公開 平成4年(1992)6月16日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 大気圧グロープラズマ装置

⑰ 特 願 平2-296971

⑱ 出 願 平2(1990)10月31日

⑲ 発 明 者	岡 崎	幸 子	東京都杉並区高井戸東2-20-11
⑲ 発 明 者	小 駒	益 弘	埼玉県和光市新倉843-15
⑲ 発 明 者	平 川	雅 弘	兵庫県尼崎市西長洲本通2丁目6番地 住友精密工業株式会社内
⑲ 発 明 者	笠 井	一 夫	兵庫県尼崎市西長洲本通2丁目6番地 住友精密工業株式会社内
⑲ 出 願 人	住友精密工業株式会社		兵庫県尼崎市西長洲本通2丁目6番地
⑲ 出 願 人	岡 崎	幸 子	東京都杉並区高井戸東2-20-11
⑲ 出 願 人	小 駒	益 弘	埼玉県和光市新倉843-15
⑲ 代 理 人	弁理士 押田	良 久	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

大気圧グロープラズマ装置

## 2. 特許請求の範囲

1

高圧電極と接地電極間に形成される放電空間内あるいは接地電極側に被成膜材を配置して、前記電極間に高電圧を印加して大気圧近傍でグロー放電あるいは無声放電する放電空間に、成膜種に応じたモノマー気体あるいは処理に応じたプラズマ用気体と不活性ガスからなる反応ガスを導入して成膜する大気圧グロープラズマ装置において、高圧電極と接地電極の少なくとも一方を導電性網電極で構成し、当該網電極の外側より放電空間に反応ガスを供給することを特徴とする大気圧グロープラズマ装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

この発明は、大気圧下で有機及び無機化合物気体のプラズマ化により薄膜を形成できる大気圧グ

ロープラズマ装置に係り、金網等の網電極を用い網電極を通して放電空間に反応ガスを供給することにより、被成膜材表面へのガスの分布を均一にして大面積の成膜加工を可能にした大気圧グロープラズマ装置に関する。

## 従来の技術

今日、ドライブレーティングとして、真空蒸着、イオンブレーティング、スパッタリング、CVD(化学気相成長)等の手段があり、種々材料表面に用途や目的に応じた組成の薄膜が形成あるいは表面処理されている。

また、気体プラズマを利用して薄膜成長を行う技術として、プラズマCVDがあり、印加電界の周波数帯域によって反応が、容量結合型、誘導結合型、ECR型などの各放電プラズマによる成膜方法が多用されている。

これは有機及び無機化合物気体のプラズマ化による薄膜形成方法である。例えば、真空容器内で炭化水素ガスをプラズマ励起して、シリコン基板あるいはガラス基板表面にアモルファス炭素膜を

析出形成する方法や、エチレンなどの不飽和炭化水素のプラズマ重合膜を形成する方法である。

上述の各種薄膜形成方法及び放電プラズマによる成膜方法や表面処理は、いずれも所要真空雰囲気下での反応であり、各方法に応じた真空装置や反応室設備が不可欠である。

#### 発明が解決しようとする課題

大型装置部品は所要の真空反応室に入れることができず、あるいは複雑な形状をした装置部品などは成膜が困難であるなどの問題があった。

また、真空雰囲気下での低圧放電プラズマにて、シート材の如き面積の広い素材に所要の成膜を行うのは一般に困難であり、さらに連続してシート材に成膜することができなかった。

そこで、大気圧下で成膜できる大気圧グロープラズマ装置の適用を考えた。

大気圧グロープラズマ装置の原理的構成を第4図に基づいて説明すると、高圧電極(1)と接地電極(2)との双方に電極より大きい誘電体(3)を設け、両者を所要間隔、すなわち放電空隙(4)を介して対向

空隙を閉塞してガスの分布、プラズマの分布を悪くすることになる。

この発明は、かかる現状に鑑み、気体プラズマを利用して大気圧下でシート材等の広範囲の平面に薄膜形成、表面改質などの表面処理、複雑形状の表面処理を、反応ガスの吹き出しを均一にして容易に実施できる大気圧グロープラズマ装置の提供を目的とし、また、小型で構成の簡単なインラインプロセス用表面処理装置の提供を目的としている。

#### 課題を解決するための手段

この発明は、高圧電極と接地電極間に形成される放電空間内あるいは接地電極側に被成膜材を配置して、前記電極間に高電圧を印加して大気圧近傍でグロー放電あるいは無声放電する放電空隙に、成膜種に応じたモノマー気体あるいは処理に応じたプラズマ用気体と不活性ガスからなる反応ガスを導入して成膜する大気圧グロープラズマ装置において、

させ、一対の誘電体(3)(3)の両側方に放電空隙(4)を望む反応ガス吹出管(5)(5)を配置した構成からなり、他に図示しないが、一方の電極にのみ誘電体を設けた構成、あるいは一方の電極を多数の針金で形成し、他方の電極に誘電体を設けた構成、さらに針金電極の両側方に反応ガス吹出管(5)(5)を配置した構成がある。

かかる構成からなる大気圧グロープラズマ装置を用いて大きな面積を有する被成膜材(6)に成膜加工を行う場合、放電空隙(4)に反応ガス吹出管(5)(5)を配置する必要がある、被成膜材(6)表面へのガスの分布が均一でなくなる。

そこで、反応ガスの吹き出しを均一にするため、第5図に示す如く、反応ガス吹出管(5)を放電空隙(4)へ挿入しなければならない。

しかし、両電極(1)(2)間の空隙長さは最大でも15~20mm程度であり、これ以上大きいとグロー放電が粗くなりやすいため、空隙長さより大きく、長い反応ガス吹出管を挿入すると、逆に放電

高圧電極と接地電極の少なくとも一方を導電性網電極で構成し、当該網電極の外側より放電空間に反応ガスを供給することを特徴とする大気圧グロープラズマ装置である。

#### 作 用

この発明は、放電空隙の片側の電極を金網またはカーボン繊維などの導電性材料からなる導電性網電極で構成し、この網電極の外側に反応ガス吹出管を配置し、誘電体を設けた対極との間でプラズマを生じる放電空隙へ反応ガスを吹き出す構造にしたことにより、大気圧下でシート材等の広範囲の平面に薄膜形成するに際し、反応ガスの吹き出しを均一にでき、すぐれた性状の成膜が可能になることを特徴とする。

この発明による大気圧グロープラズマ装置は、例えば、一方の電極を金網で構成してその金網電極の外側に反応ガス吹出管を配置する構成、あるいは一方の電極を金網で構成してその金網電極の上方に配置したダクトから反応ガスを吹き出す構成など、被成膜材を固定するバッチ方式でも被成

膜材を移動させる連続加工でも、高圧電極と接地電極の少なくとも一方を金網で構成し、当該金網電極の外側より放電空隙に反応ガスを供給する構成であれば、いずれの構成も採用できる。

この発明において、電極に用いる金網の線径、メッシュはプラズマのグローの太さを決定する要素となり、均一な成膜には線径が細くかつメッシュの小さな金網が望ましい。しかし、余り線径が細かいと、ガス吹き出しに伴う金網への成膜作用により金網が短時間に閉塞するため、放電空隙寸法等の諸条件に応じて金網の線径、メッシュを適宜選定する必要がある。

また、放電空隙で金網に近い2~3mm部分はグローの濃度むらがあり、金網から離れるとグローが均一となるため、放電空隙の幅を考慮して決定するとよい。

#### 実施例

##### 実施例1

第1図に示す大気圧グロープラズマ装置は、高圧電極に所要の線径、メッシュからなる金網電極

きい誘電体(3)を設け、各金網電極(10)(11)の外側に反応ガス吹出管(5)(5)を配置し吹き出し口が放電空隙(4)を望むよう構成してある。

この大気圧に保たれている放電空隙(4)の誘電体(3)に載置されている被成膜材(6)は、各金網電極(10)(11)を通して圧送された反応ガスは、両金網電極(10)(11)間に所要の電圧を印加されてプラズマ励起が発生し、被成膜材(6)表面に前記反応ガス種類に応じた薄膜を成膜することができる。

##### 実施例3

第3図に示す大気圧グロープラズマ装置は、第1図に示す構成と同様構成において、反応ガス吹出管(5)に代えて金網電極(10)の上方から金網電極(10)と放電空隙(4)を内包する如くに配置したダクト(7)から反応ガスを吹き出す構成からなる。

ダクト(7)から反応ガスは金網電極(10)を通して、大気圧に保たれているダクト(7)出口近くの放電空隙(4)に送られ、プラズマ励起にて挿入された被成膜材(6)表面に前記反応ガス種類に応じた薄膜を成膜することができる。これによってガス流れ

(10)を用い、接地電極(2)に電極より大きい誘電体(3)を設け、金網電極(10)と接地電極(2)を所要間隔の放電空隙(4)を介して対向させ、金網電極(10)の上方に反応ガス吹出管(5)(5)を配置し吹き出し口が放電空隙(4)を望むよう構成してある。

この大気圧に保たれている放電空隙(4)内に、例えば不活性ガスとモノマー気体類を金網電極(10)を通して圧送し混合して反応ガスとなしたのち、金網電極(10)と接地電極(2)間に所要の電圧を印加することにより、グロー放電し反応ガスのプラズマ励起が発生して、気体プラズマとなって接地電極(2)側の誘電体(3)上にある被成膜材(6)表面に前記反応ガス種類に応じた薄膜を成膜することができる。

##### 実施例2

第2図に示す大気圧グロープラズマ装置は、高圧電極と接地電極に所要の線径、メッシュからなる金網電極(10)(11)を用い、高圧側金網電極(10)と接地側金網電極(11)を所要間隔の放電空隙(4)を介して対向させ、放電空隙(4)の中央部に電極より大

の分布が均一になり、より均質な成膜が可能となる。

#### 発明の効果

この発明による大気圧グロープラズマ装置は、高圧電極と接地電極の少なくとも一方を金網で構成し、当該金網電極の外側より放電空間に反応ガスを供給する構成により、

- ①被成膜材表面へのガス吹き出し分布の均一化及び成膜の均一化が可能となる
- ②大型面積の被成膜材への成膜加工が可能となる等の効果が得られる。

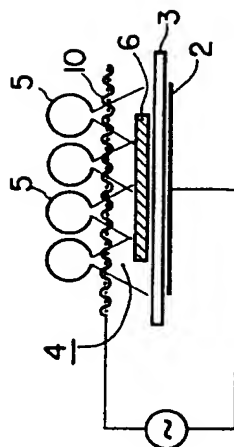
#### 4.図面の簡単な説明

第1図、第2図、第3図はこの発明による大気圧グロープラズマ装置の実施例を示す説明図である。

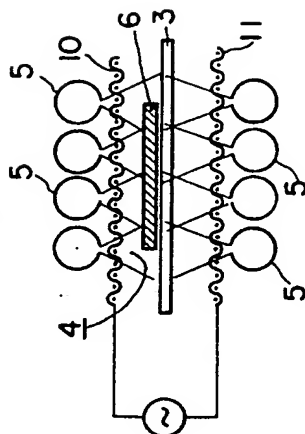
第4図、第5図は従来の大気圧グロープラズマ装置の構成を示す説明図である。

- 1…高圧電極、2…接地電極、3…誘電体、
- 4…放電空隙、5…反応ガス吹出管、
- 6…被成膜材、7…ダクト、10,11…金網電極。

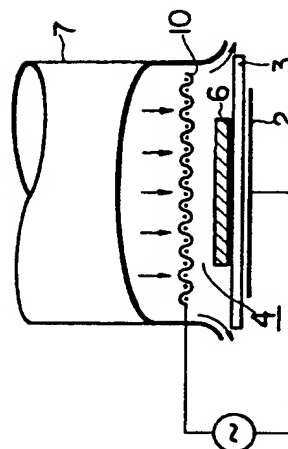
第1図



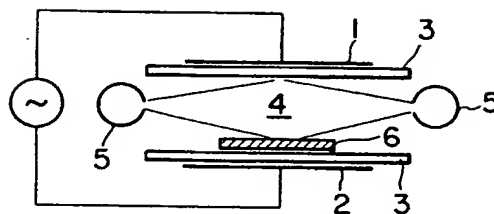
第2図



第3図



第4図



第5図

